

Assim sendo, deste ponto em diante iremos transcorrer com nossos apontamentos a respeito dos tópicos que julgamos merecedores de análise e revisão, sendo eles:

1. Exigência de Led tipo SMD, e restrição a participação de Led tipo COB.
2. Da especificação da Potência das Luminárias.
3. Da Temperatura de Cor (TCC).
4. Dos laudos de desempenho, construção e segurança.
5. Do certificado de garantia, devidamente assinado pelo fabricante.



1. Exigência de Led tipo SMD, e restrição a participação de Led tipo COB.

De acordo com o Descritivo para luminárias LED, contidas no Termo de Referência (ANEXO I) do referido edital, o processo licitatório em análise visa a aquisição de luminárias de Led de diversas potências, bem como **60W, 90W, 120W, 180W e 200W**, conforme especificações dadas, e que por sua vez solicita que as luminárias a serem instaladas, se utilizem da tecnologia Led tipo SMD.

"Luminária para iluminação pública modular com tecnologia LED..."

Grifo Nosso.

Uma luminária pode ser fabricada como um SMD (*surface mounted device*), que nada mais são diodos emissores de luz cujos elementos são montados diretamente na superfície de placas de circuito impressas. Uma placa de circuito impressa é uma placa plana usada para conectar eletricamente e dar suporte a componentes eletrônicos. Já os LEDs são lâmpadas que se encaixam em um circuito elétrico e são iluminadas pelos movimentos de elétrons (STEIN, 2017, eHow Brasil).

A especificação nos faz entender que há restrição de outras tecnologias que se utilizam da tecnologia do tipo COB (chip on board), por exemplo, alegando que

o tipo SMD possui sistema de dissipação térmica eficiente com conjunto de carcaça testados pela LM80-08.

Destarte, como garantir que haverá melhor condutividade do calor simplesmente por haver uma distribuição de leds no tipo SMD, quando que essa condutividade irá depender de outras características do conjunto da luminária no que diz respeito a tecnologia e aos materiais empregados na placa?

Nesse mesmo sentido, como garantir que led tipo SMD tem melhor condutividade que o led tipo COB? O motivo do questionamento se fez em função de que para mesmo fabricante de LED, para não mencionar fabricantes distintos, podem existir led SMD com maior resistividade térmica em comparação com um LED COB. Desta forma, dependendo do projeto térmico, materiais empregados e condições de montagem, um produto "módulo de LED SMD" pode apresentar uma condição de dissipação térmica pior se comparada ao COB.

O Termo de Referência exige ainda eficiência luminosa mínima de **130 lm/W** dentre as potências requeridas (**60W/90W/150W/180W/200W**). Como exemplo de eficácia luminosa em luminárias que utilizam tecnologia COB, podem ter uma média **135 lm/W**, o que demonstra ser superior a eficiência mínima solicitada no ato convocatório.

Ainda em relação a diferenciação ao LED tipo SMD ou COB, o Dr. Marco Aurélio Dalla Costa, Engenheiro, Professor Doutor da Universidade Federal de Santa Maria (conforme documentação anexa – Carta (Anexo I) e currículo (Anexo II)) nos diz:

"Com relação ao LED, o que realmente importa em um processo licitatório e que deve ser exigido das empresas fornecedoras são valores mínimos de vida útil e eficácia. Atualmente, os grandes fabricantes de LEDs possuem em seu portfólio tanto LEDs SMD quanto COB, com características semelhantes com relação à vida útil e à eficácia. A vida útil dos LEDs depende das condições de uso dos mesmos, com relação à temperatura de junção durante sua operação e à corrente aplicada sobre os mesmos. Para poder estimar a vida útil de um LED, o fabricante deve apresentar o relatório LM-80, que é um procedimento de teste para LEDs e módulos de LEDs e não considera componentes ópticos, térmicos e controladores. Com a LM-80 há uma padronização dos testes entre todos os fabricantes, permitindo assim



uma comparação entre os LEDs e módulos LEDs disponíveis no mercado. Deste modo, independentemente de se o LED utilizado é SMD ou COB, se o fabricante da luminária operá-lo nos limites estabelecidos pela LM-80, haverá garantia que o mesmo atingirá a vida útil prevista. No entanto, em um processo licitatório basta que o interessado exija que a luminária esteja certificada pelo INMETRO através da Portaria 20/2017 que impõe uma vida útil mínima de 50.000 horas para o produto. A eficácia das luminárias dependerá da eficácia do LED utilizado, do rendimento do circuito eletrônico, da capacidade de troca térmica da luminária e do conjunto óptico utilizado. Ou seja, independe totalmente de se o LED utilizado é SMD ou COB. Neste caso, em um processo licitatório basta que o interessado determine a eficácia mínima exigida, em lúmens por Watt, para o produto que deseja adquirir”



Resta claro que a comparação entre LED COB e SMD é objeto de estudos por pesquisadores renomados e que ambas tecnologias podem ser eficientes e atender ao interesse da Administração Pública, todavia, o que não se pode fazer é simplesmente impedir que tecnologias diferentes que possuem eficácia luminosa participem de um processo licitatório.

A Associação Brasileira da Indústria de Iluminação – ABILUX, em sua cartilha que versa sobre orientações gerais para usuários sobre luminárias de LED, fornece as informações mínimas a serem utilizadas em licitação que definem a escolha de um bom produto, com qualidade e garantia não faz nenhum tipo de restrição ou vedação a utilização de tecnologias do tipo COB ou SMD.

Quanto a tecnologia COB, além do já exposto, é uma nova tecnologia que utiliza múltiplos chips de LED embalados em conjunto, formando um módulo de iluminação que tem em seus pontos fortes: aperfeiçoamento da eficiência do LED, dispersão de calor rapidamente, iluminação uniforme, prolongamento da vida útil do LED, não emite radiação infraviolela nem ultravioleta, mantendo os objetos em sua cor natural, melhor gestão das flutuações elétricas, conforme pode ser constatado em vários blogs que abordam sobre tecnologia led, a exemplo: Blog Foxlux, Blog Lumina Parts, Blog Televigi.

O LED COB, além do supracitado, possui grande flexibilidade em processo produtivo. Todos os LEDs utilizados possuem alta qualidade

tecnológica, baixa resistência térmica, e altíssima vida útil atendendo a todas exigências da Portaria nº. 20/2017 – Inmetro.

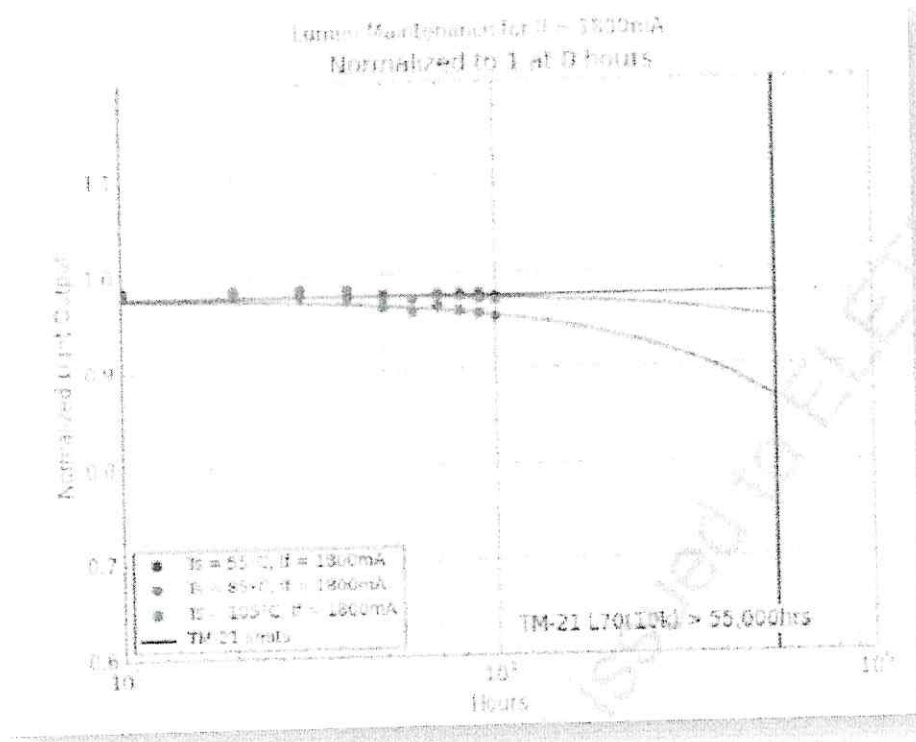
Outro ponto importante de ser mencionado em relação a escolha pelo LED COB está vinculado na possibilidade do uso de lentes de vidro para LED COB. A lente de vidro não amarela com o passar do tempo e tem alto rendimento ótico. Nas condições atuais para utilizar o LED SMD as lentes existentes são de material plástico com tendência ao amarelamento prejudicando o fluxo luminoso e para garantir a resistência ao impacto (*ensaio IK*) precisam ser utilizadas com uma proteção em vidro que prejudica a distribuição luminosa por ser um vidro plano e ao mesmo tempo reduz a eficácia do circuito como um todo pois existe perda na passagem da luz pela estrutura.

Abaixo segue recorte de um relatório LM80 cedido por um fabricante de um dos modelos de LED que utilizamos. Neste gráfico pode ser percebida três curvas que representam o fluxo luminoso normalizado para ensaio do LED em 3 temperaturas de superfície específicas (55°C, 85°C e 105°C).

O eixo horizontal representa o tempo. No eixo vertical o valor 1 representa o fluxo luminoso inicial emitido pelo LED. As marcações em forma de pontos sobre as curvas representam o tempo de ensaio e o restante da curva representa a projeção matemática que toma como base as condições de ensaio, sendo esta, padronizada pela IES TM-21-11.



Aline Zagonel



Proposed L_{70} extrapolations per IECNA TM-21-11

	$I_f = 1800\text{mA}$	$I_f = 2700\text{mA}$	$I_f = 3600\text{mA}$
$T_s = 105^\circ\text{C}$	153,567	83,640	-
$T_s = 85^\circ\text{C}$	620,825	658,642	215,750

Com o gráfico e tabela apresentados acima podemos demonstrar que quanto maior a temperatura na superfície do LED (*curva em vermelho do gráfico*) maior será a depreciação do fluxo.

A linha que passa pelo eixo vertical com valor normalizado de 0,7 corresponde ao valor de 70% do fluxo total inicial do LED.

A L_{70} projetada corresponde a vida útil do LED e representa o tempo em que o LED nas condições de temperatura de superfície ensaiada irá atingir os 70% do fluxo inicial.

Aliny Zagonel

Como exemplo, um produto fabricado pela Zagonel onde a temperatura não ultrapassa os 85°C e a corrente do LED é inferior aos 1800mA, a vida útil projetada deste LED para atender a L70 é igual ou maior que 620.000 horas.

Com isso demonstramos claramente que um produto que utiliza LED COB possui excelente qualidade. E esta qualidade está vinculada não somente ao LED, mas também a qualidade do Driver e sistema de troca térmica do produto. Se algum destes itens não for avaliado e projetado adequadamente, irá comprometer severamente a qualidade da Luminária.

Se não bastasse, podemos citar algumas empresas que trabalham com a tecnologia led: Empalux, Fort Light, Lasled, Optimus, Conex Led, Lenca, Super Led e Zagonel.

Sendo assim, a restrição ao tipo de tecnologia exigida no ato convocatório visa tão somente restringir a ampla concorrência, cerceando o direito a competitividade de tecnologias que são tão eficientes senão melhores ao tipo SMD.

Acerca da do comprometimento do caráter competitivo do certame, a lei geral de licitações já determina que:

Art. 3º. da Lei 8.666/93.

(...)

§ 1º É vedado aos agentes públicos:

I - Admitir, prever, incluir ou tolerar, nos atos de convocação, cláusulas ou condições que comprometam, restrinjam ou frustrem o seu caráter competitivo, inclusive nos casos de sociedades cooperativas, e estabeleçam preferências ou distinções em razão da naturalidade, da sede ou domicílio dos licitantes ou de qualquer outra circunstância impertinente ou irrelevante para o específico objeto do contrato, ressalvado o disposto nos §§ 5º ao 12º deste artigo e no Art. 3º da Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991.

Grifo nosso.

O Decreto que disciplina as licitações na modalidade Pregão Eletrônico:

Art. 9º Na fase preparatória do pregão, na forma eletrônica, será observado o seguinte: (...)

I - Elaboração de termo de referência pelo órgão requisitante, com indicação do objeto de forma precisa, suficiente e clara, vedadas especificações que, por excessivas, irrelevantes ou desnecessárias, limitem ou frustrem a competição ou sua realização

Grifo nosso.

Alina Zagonel

49 3366 6000 www.zagonel.com.br

Eletro Zagonel LTDA. CNPJ. 81.365.223/0001-54

BR 282, KM 576 - Distrito Industrial Pinhal Leste - Pinhalzinho/SC - 89.870-000

Segundo Gasparini (2004, II Seminário de Direito Administrativo – TCMSP
"Licitação e Contrato - Direito Aplicado" De 14 a 18 de junho de 2004):



O princípio da competitividade é, digamos assim, a essência da licitação, porque só podemos promover esse certame, essa disputa, onde houver competição. É uma questão lógica. Com efeito, onde há competição, a licitação não só é possível, como em tese, é obrigatória; onde ela não existe a licitação é impossível.

Grifo nosso.

Temos ainda que há a restrição de competição de um tipo de tecnologia sem o devido fundamento técnico legal. Nesse sentido temos:

A Administração deve fundamentar tecnicamente quaisquer exigências de especificações ou condições com potencial de restringir o universo de competidores, assim como evitar o detalhamento excessivo do objeto, de modo a não direcionar a licitação. (Acórdão 2407/2006, Plenário, Rel. Min. Benjamin Zymler)

Grifo nosso

Isto posto, resta claro a necessidade desta municipalidade adequar o Termo de Referência retirando a exigência que restrinja o caráter competitivo e leva a condição de direcionamento de licitação, possibilitando deste modo que o certame atenda o interesse público através da obtenção da proposta mais vantajosa.

2. Da especificação da Potência da Luminária.

Ao discorrer do Termo de Referência, também nos deparamos com as seguintes especificações:



- 17.9 – “potência de 60W...”
- 17.10 – “potência de 90W...”
- 17.11 – “potência de 120W...”
- 17.12 – “potência de 180W...”
- 17.13 – “potência de 200W...”

Grifo Nosso.

Haja vista que a limitação, de maneira pontual e exata, da potência nominal do produto, não se faz viável, considerando que a seleção da proposta mais vantajosa e da supremacia do interesse público, ora o produto atinja a eficiência e a eficácia requeridas, independentemente da potência nominal, que neste sentido, quanto menor, torna-se melhor, ao gerar economia a administração. Deste modo, pode-se compreender, a definição de uma potência máxima, **que venha a delimitar o máximo da utilização de energia, para igual eficiência luminosa, que se dará a partir da eficácia luminosa do produto.**

3. Da Temperatura de Cor requerida no descritivo do Termo de Referência.

Ainda em análise ao Termo de Referência (ANEXO I) no que versa sobre o descritivo para luminárias LED, referente as diferentes potencias solicitada, pede-se:

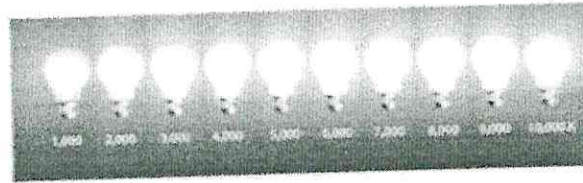
“Temperatura de Cor 5.000k”.

Grifo nosso

Em conformidade com a Cartilha da ABILUX, para Iluminação Pública normalmente são utilizados LEDS com Temperatura de Cor de 4.000k a 5.000k.

Almeida Zagonel

TEMPERATURA DE COR (TCC)



Possuem LEDs com Luz branca com temperatura de cor entre 2700K a 6500K.

Os LEDs com temperatura de cor abaixo de 3300K são considerados como fonte de luz de aparência de cor quente e têm tonalidade de cor branca amarelada;

Os LEDs com temperatura de cor entre 3300K e 5300K são considerados como fonte de luz de aparência de cor intermediária (Neutra) e têm tonalidade de cor branca;

Os LEDs com temperatura de cor acima de 5300K são considerados como fonte de luz de aparência de cor fria e têm tonalidade de cor branca azulada;

Referência: ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013

Para iluminação Pública normalmente são utilizados LEDs com temperatura de cor de 4000K e 5000K.

Portanto, a Administração Pública visando respeitar a Ampla Concorrência, deve exigir que a Temperatura de Cor esteja entre 4.000k e 5.000k.

4. Dos Laudos de desempenho, construção e segurança das luminárias.

Embora o edital em seu Termo de Referência, solicite que a luminária seja certificada de algumas especificações, se restringe somente a LM79 / LM80, IP67, IK08 e ensaio de UV, a exigência dos laudos/ensaios emitidos por laboratório certificado pelo Inmetro traz para esta Administração total segurança jurídica, através da apresentação de laudos de construção e segurança, exigidos pela Portaria nº. 20 do Inmetro, tais como:

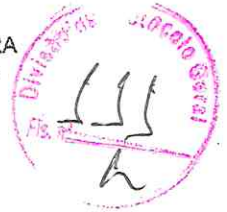
• Laudo ensaio Fotometria

O laudo de fotometria, compreende informações referentes as seguintes características: Fluxo luminoso, Intensidade luminosa, Curvas de distribuição fotométrica, Característica elétricas, Eficiência energética, Índice de reprodução de cor (IRC), Temperatura de cor correlata (TCC), Distorção harmônica e fator de potência. E o ensaio de Proteção Contra Poeira e Umidade comprova o seu IP, neste caso, sendo aceito o IP-66.

Almeida

• Ensaio/Laudo de Fiação Interna e Externa.

Portaria nº. 20/2017 – Inmetro
ANEXO I-B – REQUISITOS TÉCNICOS PARA LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA VIÁRIA QUE UTILIZAM TECNOLOGIA LED
A - REQUISITOS TÉCNICOS DE SEGURANÇA
(...)
A.2.1 Materiais
A.2.1.1 Fiação Interna e Externa
A fiação interna e externa deve estar em conforme com as prescrições da ABNT NBR 15129.



• Ensaio/Laudo de Resistência de Isolamento e Rigidez Dielétrica.

Portaria nº. 20/2017 – inmetro
ANEXO I-B – REQUISITOS TÉCNICOS PARA LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA VIÁRIA QUE UTILIZAM TECNOLOGIA LED
A - REQUISITOS TÉCNICOS DE SEGURANÇA
(...)
A.5 Características Elétricas
A.5.1 Rigidez Dielétrica
A.5.1.1 Após o ensaio de resistência de isolamento previsto no item A.5.2, a luminária deve ser submetida ao ensaio da rigidez dielétrica conforme a ABNT NBR IEC 60598-1.
(...)
A.5.2 - Resistência de isolamento
A.5.2.1 Imediatamente após o ensaio de umidade previsto no item 9.3 da ABNT NBR IEC 60598-1, a luminária deve ser submetida ao ensaio de resistência de isolamento conforme a ABNT NBR IEC 60598-1.

• Ensaio/Laudo de Proteção Contra Choque Elétrico

A.8 Proteção Contra Choque Elétrico
A luminária deve ser submetida ao ensaio de proteção contra choque elétrico conforme a norma ABNT NBR IEC 60598-1.

• Ensaio/Laudo de Resistência à Força do Vento

A.9.2 Resistência à força do vento
As luminárias devem ser resistentes à força do vento, conforme previsto na ABNT NBR 15129.

• Ensaio/Laudo de Resistência à Vibração

A.9.3 Resistência à vibração
As luminárias devem ser resistentes à vibração, conforme previsto na ABNT NBR IEC 60598-15129. O ensaio deve ser realizado com a luminária completamente montada com todos os componentes.

• Ensaio/Laudo de Proteção Contra Impactos Mecânicos

A.9.4 Proteção contra impactos mecânicos externos
As luminárias devem possuir uma resistência aos impactos mecânicos externos correspondente, no mínimo, ao grau de proteção IK08, segundo a norma ABNT NBR IEC 62262. Após a aplicação dos impactos, as amostras não devem apresentar quebras ou trincas ao longo de sua estrutura.

49 3366 6000 www.zagonel.com.br

Eletro Zagonel LTDA. CNPJ: 81.365.223/0001-54

BR 282, KM 576 - Distrito Industrial Pinhal Leste - Pinhalzinho/SC - 89.870-000

Almeida Zagonel